

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Off nl gungsschrift
⑪ DE 3146794 A1

⑤ Int. Cl. 3:
C22C5/04

⑳ Aktenzeichen:
㉔ Anmeldetag:
㉕ Offenlegungstag:

P 31 46 794.6
26. 11. 81
1. 6. 83

DE 3146794 A1

㉑ Anmelder:
Degussa AG, 6000 Frankfurt, DE

㉒ Erfinder:
Haußelt, Jürgen, Dipl.-Phys. Dr., 6456 Langenselbold, DE;
Schöck, Gernot, Ing.(grad.), 6454 Bruchköbel, DE; Steinka,
Rudi, Dipl.-Ing., 6450 Hanau, DE

p 8, the table

⑤A Edelmetall-Legierung zum Aufbrennen von Dentalporzellan

Zum Aufbrennen von Dentalporzellan werden Edelmetall-Legierungen benötigt, die möglichst wenig Gold enthalten und trotzdem eine ausreichende Bruchdehnung zwischen 500 und 800° C besitzen, bei vergleichbaren sonstigen mechanischen und metallurgischen Eigenschaften. Solche Legierungen bestehen aus 20 bis 85% Palladium, 0 bis 55% Gold, 0 bis 40% Silber, 1 bis 15% Zinn und/oder Indium, sowie jeweils 0,05 bis 1% eines oder mehrerer der Elemente Iridium, Rhenium, Ruthenium, Silizium, Eisen, Kupfer oder Zink und enthalten zusätzlich 0,1 bis 3% Gallium und 0,05 bis 1% Tantal und/oder 0,05 bis 1% Wolfram und/oder 0,05 bis 0,2% Yttrium.
(31 46 794)

DE 3146794 A1

25.11.81

3146794

81 244 DT

1
D e g u s s a Aktiengesellschaft
Weißfrauenstr. 9, 6000 Frankfurt am Main

5
Edelmetall-Legierung zum Aufbrennen von Dentalporzellan

10
PATENTANSPRÜCHE

- 15
1. Edelmetall-Legierung zum Aufbrennen von Dentalporzellan, bestehend aus 20 bis 85 % Palladium, 0 bis 55 % Gold, 0 bis 40 % Silber, 1 bis 15 % Zinn und/oder Indium, sowie jeweils 0,05 bis 1 % eines oder mehrerer der Elemente Iridium, Rhenium, Ruthenium, Silizium, Eisen, Kupfer und Zink, dadurch gekennzeichnet, daß sie 0,1 bis 3 % Gallium und je 0,05 bis 1 % eines oder mehrerer der Elemente Tantal, Wolfram und Yttrium enthält, wobei die Menge an Yttrium 0,2 % nicht übersteigen darf.
- 20
2. Edelmetall-Legierung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie 20 bis 70 % Palladium, 15 bis 55 % Gold und 0 bis 40 % Silber enthält.
- 25
3. Edelmetall-Legierung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie 20 bis 65 % Palladium, 10 bis 40 % Silber und 0 bis 55 % Gold enthält.
- 30
4. Edelmetall-Legierung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß sie 20 bis 50 % Palladium, 15 bis 55 % Gold und 10 bis 35 % Silber enthält.

35

1

5. Edelmetall-Legierung nach Anspruch 1 bis 4, dadurch
gekennzeichnet, daß sie 27 bis 35 % Palladium, 41 bis
5 52 % Gold und 15 bis 20 % Silber enthält.

6. Edelmetall-Legierung nach Anspruch 1 bis 5, dadurch
gekennzeichnet, daß sie 27 bis 31 % Palladium, 47 bis
10 52 % Gold, 16 bis 19 % Silber, 2 bis 4 % Zinn, 0 bis
1 % Indium, 0,3 bis 0,7 % Gallium, 0,05 bis 0,3 %
Tantal und/oder 0,05 bis 0,3 % Wolfram und/oder 0,05
bis 0,2 % Yttrium, 0,1 bis 0,5 % Iridium und/oder Rhe-
nium und/oder Ruthenium enthält.

15

20

25

30

35

10 11 01

- 3 -

3146794

81 244 DT

1

D e g u s s a Aktiengesellschaft
Weißfrauenstr. 9, 6000 Frankfurt am Main

5

Edelmetall-Legierung zum Aufbrennen von Dentalporzellan

Die Erfindung bezieht sich auf Edelmetall-Legierungen
zum Aufbrennen von Dentalporzellan, bestehend aus 20
bis 85 % Palladium, 0 bis 55 Gew.% Gold, 0 bis
40 Gew.% Silber, 1 bis 15 % Zinn und/oder Indium so-
wie jeweils 0,05 bis 1 % eines oder mehrerer der Elemente
Iridium, Rhenium, Ruthenium, Silizium, Eisen, Kupfer und
15 Zink.

Aus ästhetischen aber auch funktionellen Gründen werden
in der Zahntechnik in immer stärkerem Umfang Kronen und
Brücken verwendet, die einen metallischen Kern besitzen
und mit zahnfarbener Keramik überzogen werden. Sehr be-
währte Legierungen für diesen Zweck sind hochgoldhaltige
Legierungen mit ca. 60 bis 90 % Gold, ca. 1 bis 15 %
Platin, ca. 1 bis 15 % Palladium, Rest Silber, Zinn, In-
dium, Eisen und zum Teil kleinen Beimengungen kornfeinen-
der Elemente, wie z.B. Iridium, Rhenium oder Ruthenium.
25 Die in den letzten Jahren drastisch gestiegenen Edel-
metallpreise haben diese hochgoldhaltigen Legierungen
außerordentlich verteuert. Dies hat zu zahlreichen Be-
strebungen geführt, preiswertere Edelmetall-Legierungen
zur Verblendung mit Keramik zu entwickeln. Solche Le-
30 gierungen auf der Basis Gold-Palladium, Gold-Palladium-
Silber und Palladium-Silber sind beispielsweise beschrie-
ben in der DE-PS 28 13 813, DE-AS 28 28 304, DE-PS
25 23 971 und DE-PS 24 40 425.

35

1

Alle diese Legierungen müssen einer Vielzahl von Anforderungen genügen, wie z.B. gute Vergießbarkeit, ausreichende, aber nicht zu hohe Härte, ausreichende Festigkeit und Bruchdehnung, Korrosionsbeständigkeit und Kompatibilität mit der Keramik. Leider besitzen praktisch alle bekannten sogenannte Sparaufbrennlegierungen mit geringen Goldgehalten Nachteile gegenüber den hochgoldhaltigen Aufbrennlegierungen. Ein sehr häufig auftretender Mangel dieser preiswerteren Legierungen ist die Bruchneigung der Gußobjekte während des Abkühlens in der Einbettmasse. Dieser Effekt ist zwar auch von hochgoldhaltigen Legierungen bekannt, bei den goldärmeren Aufbrennlegierungen ist diese Art der Brüchigkeit jedoch viel ausgeprägter. Das Brechen der Gußobjekte ist darauf zurückzuführen, daß die durch das unterschiedliche Kontraktionsverhalten von Legierung und Einbettmasse beim Abkühlen verursachten Spannungen ein freies Schrumpfen der Gußteile verhindern. Es kommt zum Bruch, wenn der Dimensionsunterschied zwischen Einbettmasse und Legierung, der sich beim freien Schrumpfen beider Materialien ergäbe, so groß geworden ist, daß er nicht mehr von der elastischen Dehnung der Einbettmasse und der elastischen und plastischen Dehnung der Legierung aufgefangen werden kann. Bei der Verwendung von Quarz- bzw. Cristobalit-haltigen Einbettmassen treten im Temperaturbereich zwischen 500 und 800°C, speziell bei ca. 600 bis 700°C, die größten Dimensionsänderungsunterschiede auf. In diesem Temperaturbereich ist die Kontraktion der Legierungen deutlich stärker als die der Einbettmasse. Teile des Gußobjektes geraten damit unter Zugbeanspruchung. Messungen und Erfahrungen haben gezeigt, daß Dentallegierungen im genannten Temperaturbereich eine Bruchdehnung von mindestens 0,5 % besitzen müssen, wenn man das Brechen der Gußobjekte mit Sicherheit vermeiden will.

28.11.81

3146794

- 2 -
5

1

Die bisher bekannten harten bzw. extraharten Aufbrennlegierungen besitzen allerdings Bruchdehnungen bei ca. 5 650°C, welche unter 0,5 %, und zwar üblicherweise zwischen 0,1 und 0,3 % liegen. Damit sind Brüche bei solchen Legierungen, speziell bei nicht ganz ordnungsgemäßer Gestaltung der Gußmodelle nicht auszuschließen.

10 Es war daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, Edelmetall-Legierungen zum Aufbrennen von Dentalporzellan zu entwickeln, welche aus 20 bis 85 % Palladium, 0 bis 55 % Gold, 0 bis 40 % Silber, 1 bis 15 % Zinn und/oder Indium, sowie jeweils 0,05 bis 1 % eines oder mehrerer 15 der Elemente Iridium, Rhenium, Ruthenium, Silizium, Eisen, Kupfer und Zink bestehen und ausreichende Bruchdehnung im kritischen Temperaturbereich zwischen 500 und 800°C besitzen, ohne dabei in den übrigen Eigenschaften den bisher bekannten Sparaufbrennlegierungen unterlegen zu sein.

20 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Legierungen 0,1 bis 3 % Gallium und je 0,05 bis 1 % eines oder mehrerer der Elemente Tantal, Wolfram oder Yttrium enthalten, wobei die Menge an Yttrium 0,2 % nicht 25 übersteigen darf.

Dabei können die erfindungsgemäßen Legierungen vorteilhafterweise entweder 20 bis 70 % Palladium, 15 bis 55 % Gold und 0 bis 40 % Silber oder 20 bis 65 % Palladium, 30 10 bis 40 % Silber und 0 bis 55 % Gold enthalten. Gut bewährt haben sich auch Legierungen mit 20 bis 50 % Palladium, 15 bis 55 % Gold und 10 bis 35 % Silber, insbesondere 27 bis 35 % Palladium, 41 bis 52 % Gold und 15 bis 20 % Silber.

35

1

Es hat sich gezeigt, daß mit den in gewöhnlichen Dental-
aufbrennlegierungen gebräuchlichen härtenden und die
5 Haftung positiv beeinflussenden Zusätzen, wie z.B. Zinn,
Indium, Kupfer, Eisen oder Zink die gestellte Aufgabe
nicht gelöst werden kann. Man kann zwar durch eine ent-
sprechende Reduzierung dieser Zusätze eine auch im Tem-
peraturbereich von 600 bis 700°C ausreichende Bruchdeh-
10 nung erzielen, andere Eigenschaften wie z.B. Schmelz-
intervall, Härte und Zugfestigkeit genügen dann jedoch
nicht mehr den an extraharte Aufbrennlegierungen gestell-
ten Anforderungen. Beispielsweise hat eine Legierung auf
Basis Gold-Palladium-Silber mit Zusätzen von Zinn, Iridium
15 und Rhenium zwar eine Bruchdehnung von ca. 0,9 % bei
650°C, ihre Härte im verblendeten Zustand ist mit 145 HV 5
jedoch zu gering. Erhöht man die Härte dieser Legierung
durch übliche Zusätze wie z.B. Zinn und Eisen, so fällt
dafür die Bruchdehnung bei 650°C auf sehr geringe Werte
20 ab.

Überraschenderweise hat sich gezeigt, daß Zusätze aus
0,1 bis 3 % Gallium und je 0,05 bis 1 % Tantal, Wolfram
und/oder Yttrium Härte und Festigkeit dieser Legierungen
25 deutlich zu steigern vermögen, ohne daß die Bruchdehnung
gegenüber dem weichen Zustand abnimmt. In vielen Fällen
bewirken die erfindungsgemäßen Legierungszusätze sogar
eine gleichzeitige Steigerung von Härte, Festigkeit und
Bruchdehnung im Temperaturbereich von 600 bis 700°C ge-
30 genüber den zu weichen Ausgangslegierungen.

Die Tabellen I und II zeigen Beispiele von erfindungs-
gemäßen Legierungen und den Einfluß der Zusätze von
Gallium, Tantal, Wolfram und/oder Yttrium auf die Bruch-
35 dehnung bei 650°C und die anderen Eigenschaften. Außer-
dem enthalten diese Tabellen auch bekannte, dem Stand

25.11.81

3146794

- 8 -
7

1

5 der Technik entsprechenden Legierungen, bei denen eine
vergleichbar hohe Härte mit einer zu niedrigen 650°C-
Bruchdehnung Hand in Hand geht. Die Tabelle I gibt die
Zusammensetzung der Legierungen an. Die Tabelle II gibt
einige technische Eigenschaften der Legierungen aus Ta-
belle I an. Die Legierungen 1 und 2 bzw. 11 bis 16 ent-
sprechen bekannten Legierungen, die Legierungen 3 bis 10
10 entsprechen der erfindungsgemäßen Zusammensetzung.

Ein Vergleich der Werte zeigt, daß die Bruchdehnung bei
650°C bei den erfindungsgemäßen Legierungen stets ober-
halb 0,5 % liegt, bei ansonsten gleichen mechanischen
15 und metallurgischen Eigenschaften.

Besonders vorteilhaft sind Legierungen, die 27 bis 31 %
Palladium, 47 bis 52 % Gold, 16 bis 19 % Silber, 2 bis
4 % Zinn, 0 bis 1 % Indium, 0,3 bis 0,7 % Gallium, 0,1
20 bis 0,5 Iridium und/oder Rhenium und/oder Ruthenium und
0,05 bis 0,3 % Tantal und/oder 0,05 bis 0,3 % Wolfram
und/oder 0,05 bis 0,2 % Yttrium enthalten.

25

30

35

24.11.1981
PAT/Dr.Br-hm

Tabelle I

Legierung	Pd %	Au %	Ag %	In %	Sn %	Ir %	Re %	Ru %	Cu %	Fe %	Si %	Zn %	Ga %	Ta %	W %	Y %
1	29,5	49,7	17,5	-	3	0,1	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	27	49,7	17,5	-	5	-	0,2	0,1	-	0,5	-	-	-	-	-	-
3	29	49,6	17,5	-	3	0,1	0,2	-	-	-	-	-	0,5	0,1	-	-
4	28,5	49,6	18,7	-	2,4	0,1	0,2	-	-	-	-	-	0,4	0,1	-	-
5	28,5	49,6	18,6	-	2,4	0,1	0,2	-	-	-	-	-	0,4	0,15	0,05	-
6	44	46	-	-	9	0,1	0,1	0,1	-	-	-	-	0,5	0,1	0,05	0,05
7	37,5	51,5	-	9,5	-	0,1	0,2	-	-	-	-	-	1,0	0,1	0,05	0,05
8	58	-	30	4	6	0,2	-	0,1	-	-	-	1	0,5	0,1	0,05	0,05
9	40	25	28,8	-	5	0,1	0,2	-	-	-	-	-	0,5	0,2	0,1	0,1
10	29	49,4	17,5	-	3	0,1	0,2	-	-	-	-	-	0,5	0,1	-	0,2
11	31,8	45	17,5	-	5	-	0,2	-	0,3	0,2	-	-	-	-	-	-
12	44,5	46,1	-	-	9	-	0,1	-	-	-	0,3	-	-	-	-	-
13	37,7	51,4	-	9,7	-	-	-	0,2	-	-	-	-	1,0	-	-	-
14	57,9	-	30	4	6	0,1	-	-	-	-	-	2,0	-	-	-	-
15	54,9	-	35	4	4	0,1	0,5	-	1,0	0,5	-	-	-	-	-	-
16	44,7	20	29	-	5	0,1	0,2	-	0,5	0,5	-	-	-	-	-	-

Tabelle II

Bezeichnung	Härte HV 5 Guß		Zugfestigkeit R_m in N/mm^2		Bruchdehnung A in %		Schmelzintervall in $^{\circ}C$
			Raumtemperatur	650 $^{\circ}C$	Raumtemperatur	650 $^{\circ}C$	
1	175	145	604	303	15,6	0,9	1285 - 1195
2	215	210	664	382	12,7	0,3	1235 - 1145
3	220	220	681	417	16,8	2,3	1275 - 1205
4	175	185	623	404	16,5	2,5	1280 - 1185
5	180	190	660	403	14,3	1,8	1285 - 1200
6	255	250	734	400	9,4	0,7	1305 - 1210
7	245	245	682	509	9,8	1,0	1295 - 1195
8	290	275	866	524	7,4	0,8	1255 - 1145
9	215	225	699	412	10,6	2,2	1275 - 1180
10	205	215	701	391	8,4	3,1	1270 - 1185
11	240	235	718	357	9,6	0,2	1245 - 1140
12	240	225	652	372	7,7	0,1	1315 - 1225
13	205	225	653	400	16,0	0,1	1315 - 1260
14	295	280	706	474	6,9	0,2	1265 - 1150
15	155	140	578	372	18,6	0,3	1280 - 1170
16	170	145	625	345	20,2	0,2	1270 - 1205

3146794

NACHSCHÜß